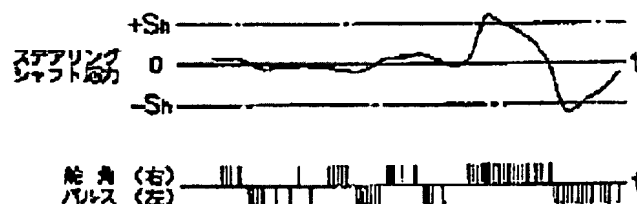


**JP5262162**

**Patent number:** JP5262162  
**Publication date:** 1993-10-12  
**Inventor:**  
**Applicant:**  
**Classification:**  
**- international:** B60K28/06; G08B21/00  
**- european:**  
**Application number:** JP19920091716 19920317  
**Priority number(s):** JP19920091716 19920317

**Abstract of JP5262162**

**PURPOSE:** To surely detect the drowse drive without being influenced by the road surface situation even in case of a vehicle in which an axle connected with a steering mechanism is suspended. **CONSTITUTION:** A steering angle sensor and a stress sensor for a steering shaft are installed, and a nonsteered state is considered during the time when a steering angle signal exists and the stress is within a range of judgement standard stress value  $+Sh$ -- $-Sh$ . When the stress exceeds the range of judgement standard stress value  $+Sh$ -- $-Sh$ , the variation of steering angle is measured, and it is judged if the state belongs to the corrected steering pattern which is characteristic in the drowse drive. Accordingly, even if the steering shaft is moved by the external turbulence such as the unevenness on a road surface, the steering in the normal state or the nonsteered state due to the drowse drive can be easily discriminated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-262162

(43) 公開日 平成5年(1993)10月12日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 K 28/06	A	7140-3D		
G 0 8 B 21/00	Q	7319-5G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平4-91716

(22) 出願日 平成4年(1992)3月17日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 金田 雅之

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

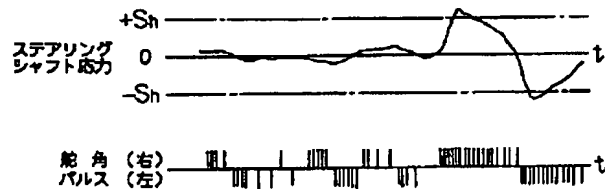
(74) 代理人 弁理士 菊谷 公男 (外3名)

(54) 【発明の名称】 居眠り運転検出装置

(57) 【要約】

【目的】 操舵機構と連結された車軸が車軸懸架された車両でも、路面状況に影響されることなく、確実に居眠り運転を検出できるものとする。

【構成】 舵角センサとステアリングシャフトの応力センサを設け、舵角信号があっても応力が判断基準応力値  $+S_h$ 、 $-S_h$  を越えない間は無操舵状態とみなす。応力が判断基準応力値  $+S_h$ 、 $-S_h$  を越えたとき、舵角の変化状態を計測して居眠り運転時特有の修正操舵パターンに属するか否かを判断する。これにより、路面の凹凸などの外乱によってステアリングシャフトに動きがある場合でも、正常状態でステアリングが操舵されているのか居眠り運転による無操舵状態であるのが容易に識別される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操舵機構と連結された車軸が車軸懸架されている車両において、ステアリングシャフトの舵角を検出し舵角信号を出力する舵角センサと、ステアリングシャフトの応力を検出する応力センサと、前記舵角信号の変化状態に基づいて居眠り運転状態を判断する居眠り運転判断手段と、前記応力に応じて前記居眠り運転判断手段への前記舵角信号の取り込みを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする居眠り運転検出装置。

【請求項2】 操舵機構と連結された車軸が車軸懸架されている車両において、ステアリングシャフトの舵角を検出し舵角信号を出力する舵角センサと、ステアリングシャフトの応力を検出する応力センサと、ホイールへの外部入力を検出する外部入力検出手段と、前記舵角信号の変化状態に基づいて居眠り運転状態を判断する居眠り運転判断手段と、前記応力と外部入力に応じて前記居眠り運転判断手段への前記舵角信号の取り込みを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする居眠り運転検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両における居眠り運転検出装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 通常、居眠り運転が発生している状態では、運転者のコース修正能力が極めて低下しているので、ステアリングの無操舵状態がよく発生する。そして、この状態で運転者が一瞬目覚めた場合、ハッとして慌てて車両のコース修正を行う結果、正常状態で運転している際におけるコース修正のステアリング操作と異なり、ある程度高い速度で大角度の操舵を行いやすい。このような傾向に注目して、従来の居眠り運転検出装置では、例えば実開昭55-121732号に提案されているように、ステアリングの無操舵状態が所定時間継続し、さらにこの無操舵状態に続いて、所定舵角以上かつある速度以上のステアリング操舵が行なわれたことを検出したときに、居眠り運転と判断するようにしている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の居眠り運転検出装置においては、例えば図13に示されるような、操舵機構と連結された車軸8がバネ9により車軸懸架されている形式の大型車などの車両に適用されたとき、ホイールストロークに伴う、ナックルアーム2とドラッグリンク3の接続点の動きに対する制約があるために、誤検出が発生する場合がある。すなわち、図14に示されるように、バネ上基準でみたときのナックルアーム2とドラッグリンク3の接続点Bは、ピットマンアーム4とドラッグリンク3の接続点Aを回転中心としドラッグリンク長を半径とする軌跡で動こうとし、一方、バネ下基準でみたときのB点は、サス

ペンションジオメトリによって決まるバネ下回転中心Cまわりの回転軌跡で動こうとする。

【0004】 この軌跡のズレにより、ホイール1がバウンド、リバウンドするごとに、軌跡のズレ干渉量が発生する。この干渉量は、閉じた機構上ではドラッグリンク3の引張力、圧縮力となり、ピットマンアーム4、ステアリングギヤボックス5、そしてステアリングシャフト6へと順次伝達され、ステアリングハンドル7を左右に回転させることとなる。すなわち、運転者が居眠り状態で無操舵であっても、路面が凹凸しているとステアリングシャフト6あるいはステアリングハンドル7が回転することになる。このため、ステアリングシャフトの舵角およびその変化速度のみでは、路面の凹凸などによるホイールストロークに起因して生じるステアリングシャフトの回転と、運転者の操作によるステアリングの動きを判別できず、居眠り検出ができない場合があるという問題があった。

【0005】 したがってこの発明は、上記のような従来装置の問題点に鑑み、路面状況に影響されことなく、居眠り運転を検出することができる居眠り運転検出装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 このため請求項1に記載の発明は、操舵機構と連結された車軸が車軸懸架されている車両において、ステアリングシャフトの舵角を検出し舵角信号を出力する舵角センサと、ステアリングシャフトの応力を計測する応力センサと、舵角信号の変化状態に基づいて居眠り運転状態を判断する居眠り運転判断手段と、前記の応力に応じて居眠り運転判断手段への舵角信号の取り込みを制御する制御手段とを備えるものとした。

【0007】 また、請求項2に記載の発明は、上記に加え、さらにホイールへの外部入力を検出する外部入力検出手段を有し、制御手段はステアリングシャフトの応力とホイールへの外部入力に応じて居眠り運転判断手段への舵角信号の取り込みを制御するものとした。

## 【0008】

【作用】 ステアリングシャフトの応力に応じて居眠り運転判断手段への舵角信号の取り込みが制御されるから、路面の凹凸などの外乱によってステアリングシャフトに動きがある場合でも、正常状態でステアリングが操舵されているのか居眠り運転による無操舵状態であるのか容易に識別される。さらに請求項2の発明では、ホイールへの外部入力によっても舵角信号の取り込みが制御されるから、より一層誤検出の恐れが低くなる。

## 【0009】

【実施例】 図1は本発明の第1の実施例を示し、図2はそのレイアウトを示す。本実施例においても、ステアリングの無操舵状態が所定時間継続した後、所定以上の舵角および操舵速度があるとき居眠り運転状態と判断する

ことを基本とするものである。ステアリングシャフトに付設された舵角センサ10と応力センサ11からの各出力信号が、居眠り運転検出部12に入力され、その検出結果に基づいて例えば警報手段が駆動されるようになっている。居眠り運転検出部12は、CPU、ROM、RAM、入出力ポートI/Oを有し、RAMへ各センサからの信号データを一時記憶するとともに、ROMには動作プログラムおよび判断のための基準値データやパターン情報が記憶されている。

【0010】本実施例における居眠り運転の検出原理は図3～図6に示される舵角と応力の発生状況に関する知見に基づく。図3は高速道路などを一定速度で走行中に路面の凹凸による外乱が入った場合を示す。外乱によってステアリングシャフトは左右に回転し、舵角パルスが出力される。この外乱に対して、運転者が走行状況の許す限り手を軽くそえた状態にいる場合は、舵角センサからの出力はあるが、ステアリングシャフトにかかる応力は小さいままである。このことから、舵角パルスがあっても応力値が大きくなりえない限りは、無操舵と見ることができる。したがって応力値が小さい間は処理として舵角パルスをキャンセルさせることができる。

【0011】図4は、上記の外乱がある中で、運転者が積極的にステアリングハンドルの動きを抑えた場合を示す。このときには応力は大きくなるが、運転者の制御により、舵角パルス数は少なくなる。したがってこの舵角パルスの少ないことから居眠り運転時の急操舵と区別することができる。

【0012】次に図5は、運転者が旋回や車線変更を行うために、ステアリングハンドルを操作した場合を示す。この場合には、運転者がステアリングハンドルを意識的に大きく、かつ連続的に操作するから、応力は大きくなるけれども、このとき発生する舵角パルスの変化は、次に示す居眠り運転時に運転者がハッとして行う修正操舵とは、その操舵速度と角度に現われる滑らかさが異なる。

【0013】図6は、居眠り運転状態の場合を示す。路面凹凸などによる外乱のために舵角パルスが出ていても、応力が低い期間がある程度続き、その後運転者がハッとして修正操舵を行うと、応力が瞬時に大きくなるとともに舵角パルスの密度も高くなっている。そしてこの第1の修正操舵D1は通常大きすぎるため、続いて逆方向へ同様の切り戻しが行なわれる第2の修正操舵D2が見られる。

【0014】以上から、応力が高くなったとき同時に舵角パルスを計測することにより、居眠り運転特有の操舵パターンを検出することが可能である。したがってこの検出絞り込みを概念的に示すと、図7のように表される。すなわち、ステアリングシャフトの動きに伴ない常時舵角センサ10で発生される舵角パルス信号Pがアンドゲート31に入力され、応力センサ11で基準値以上

の応力が発生したことを示す信号Sがアンドゲート31に入力された場合に限りアンドゲート31が舵角パルス信号Pを通過させるようにし、居眠り運転判断手段30において舵角パルスPを基に操舵パターンを判断させることができる。

【0015】次に、本実施例の居眠り運転検出部12における動作を、図8のフローチャートにより説明する。まずステップ100で、ステアリングシャフトの応力値を読み、判断基準応力値+Shあるいは-Shを越えているか否かがチェックされる。判断基準応力値を越えていないときにはステップ110へ進み、無操舵時間Tのカウントが開始されて、ステップ100へ戻る。ステアリングシャフトの応力値が基準値を越えない間は、このループで無操舵時間のカウント積算が続けられる。ステップ100でステアリングシャフトの応力値が判断基準応力値を越えたときには、ステップ120へ進む。

【0016】ステップ120で舵角パルスの検出が開始され、ステップ130では、先のステップ110で積算された無操舵時間Tが予め設定されている所定の時間T'を越えたかどうか判断される。ここで、所定の時間T'を越えていないときにはステップ140に進んで、積算された無操舵時間Tがクリアされてステップ100に戻る。所定時間T'を越えているときには、ステップ150に進む。

【0017】ステップ150では、舵角センサ10からの信号がRAMに取り込まれ、同一方向に連続する舵角パルス数とそのパルス間隔が計測される。次のステップ160で、図6の最初の修正操舵D1に相当する予め設定された操舵パターンに属するかどうか判断される。属しなければ、ステップ140に進んで、積算された無操舵時間Tおよびメモリされた舵角の値がクリアされ、ステップ100に戻る。所定の操舵パターンに属すると判断されたときには、ステップ170に進む。

【0018】ステップ170では、最初の修正に続く逆方向への切り戻しにおける舵角パルス数とパルス間隔の計測が開始され、同時に、ステアリングシャフトの最大応力値が計測される。そしてステップ180で、ステアリングシャフト最大応力が、ステップ100から120へ移った際の応力値と反対側の判断基準応力値を越えたかどうかチェックされる。判断基準応力値を越えていなければ、ステップ140に進み、越えているときにはステップ190に進む。

【0019】ステップ190では、逆方向への切り戻しが、図6の第2の修正操舵D2に相当する予め設定された操舵パターンに属するかどうか判断される。属しなければ、ステップ160におけると同様にステップ140を経てステップ100に戻る。所定の操舵パターンに属すると判断された場合には、ステップ200へ進んで居眠り運転状態の警報が行なわれる。

【0020】この実施例は以上のように構成され、ステ

アリングシャフトの応力値を参照して舵角パルスの取り込み、判断を制限するようにしたので、路面の凹凸などの外乱によってステアリングシャフトに動きがある場合でも、正常状態でステアリングが操舵されているのか居眠り運転状態にあるのかが識別され、向上した検出率を有するという効果がある。

【0021】次に、図9および図10は、発明の第2の実施例を示す。この実施例では、さらにホイールの上下動変位を示す信号が参照される。すなわち、舵角センサ10および応力センサ11に加え、ホイール1の上下ストローク量を計測するストロークセンサ14の出力信号が居眠り運転検出部12'に入力されている。ストロークセンサ14は、車軸懸架パネの変位を検出することにより車軸の上下ストロークを計測するようになっている。

\*

\*【0022】この居眠り運転検出部12'における動作は、図11および図12に示される。図8のフローのステップ100の前に、ステップ300が設けられ、ここで、ストロークセンサ14により計測されたホイールのストロークが、予め設定された基準値を越えたかどうかチェックされる。基準値を越えていれば外乱があったものとしてステップ310へ進み、積算された無操舵時間Tがクリアされるとともに、一定時間このフローによる検出動作が中断された後、再スタートする。そして、ホイール1のストロークが、設定基準値を越えていない間だけステップ100に進む。ステップ100以降は図8と同じである。この結果、各センサの出力値に対応する走行状態と居眠り運転検出部12'における動作は、表1のようになる。

【表1】

セ ン サ			走 行 状 態	舵角パルス
ホイールストローク 又はシャクル回転角	ステアリング シャフト応力	舵 角		
大	小	多	路面からの外乱大 運転者の制御無し	外乱と判断し 検出を中断
大	大	少	路面からの外乱大 運転者の制御有り	
大	大	多	路面からの外乱大 運転者の制御有り	
小	小	少	路面からの外乱小 運転者の制御無し	舵角パルスの 信号キャンセル
小	小	多	路面からの外乱小 運転者の制御無し	
小	大	少	路面からの外乱小 運転者の制御有り	舵角パルスの 信号による 居眠り検出
小	大	多	路面からの外乱小 旋回、車線変更等運転者 が操作を始めた時、又は 居眠り運転時	

【0023】このように本実施例によれば、ストロークセンサによって過大な外乱を検知し、検出を一定時間中断させるから、路面上の比較的大きな突起などによる過大な外乱が入った際に、運転者がその外乱によるステアリングの動きを十分に止められなかったために、高い応力値で舵角センサからのパルス計測が開始されてしまっ

40

【0024】

【発明の効果】以上のとおり、この発明はステアリングシャフトの舵角信号の変化状態に基づいて居眠り運転状

50

態を判断するとともに、応力に応じて居眠り運転判断手段への舵角信号の取り込みを制御するようにしたから、路面の凹凸などの外乱によってステアリングシャフトに動きがある場合でも、正常状態でステアリングが操舵されているのか居眠り運転による無操舵状態であるのかが容易に識別される効果がある。さらに請求項2の発明では、ホイールへの外部入力によっても舵角信号の取り込みが制御されるから、例えば路面上の比較的大きな突起などによる過大な外乱があっても誤検出を防ぐことができ、より一層確実な居眠り運転の判断ができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すブロック図である。

【図2】第1の実施例のレイアウト図である。

【図3】走行中外乱が入ったときの舵角とステアリング

シャフトの応力の発生状況を示す図である。

【図4】外乱がある中で、ステアリングハンドルの動きを抑えたときの舵角と応力の発生状況を示す図である。

【図5】通常の積極的なステアリング操作時における舵角と応力の発生状況を示す図である。

【図6】居眠り運転状態における舵角と応力の発生状況を示す図である。

【図7】居眠り運転検出の絞まり込みを示す概念図である。

【図8】居眠り運転検出の動作を示すフローチャートである。

【図9】第2の実施例を示すブロック図である。

【図10】第2の実施例のレイアウト図である。

【図11】第2の実施例における居眠り運転検出の動作を示すフローチャートである。

【図12】第2の実施例における居眠り運転検出の動作を示すフローチャートである。

【図13】車軸懸架方式の車両の操舵機構を示す図であ

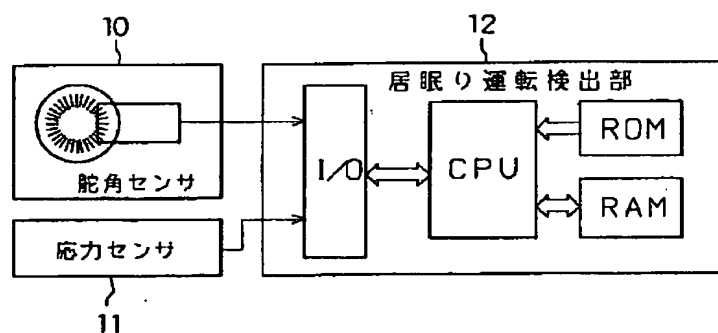
る。

【図14】車軸懸架方式における操舵機構部材の軌跡のズレを示す説明図である。

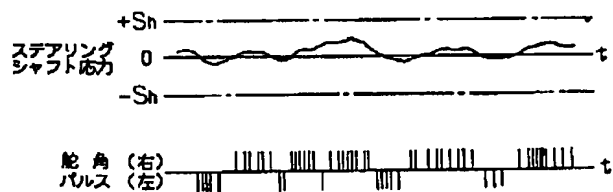
【符号の説明】

- |    |              |
|----|--------------|
| 1  | ホイール         |
| 2  | ナックルアーム      |
| 3  | ドラッグリンク      |
| 4  | ピットマンアーム     |
| 5  | ステアリングギアボックス |
| 6  | ステアリングシャフト   |
| 7  | ステアリングハンドル   |
| 8  | 車軸           |
| 9  | バネ           |
| 10 | 舵角センサ        |
| 11 | 応力センサ        |
| 12 | 居眠り運転検出部     |
| 14 | ストロークセンサ     |
| 15 | 回転角センサ       |

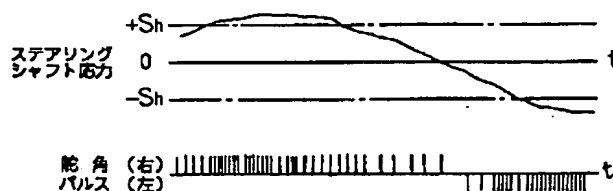
【図1】



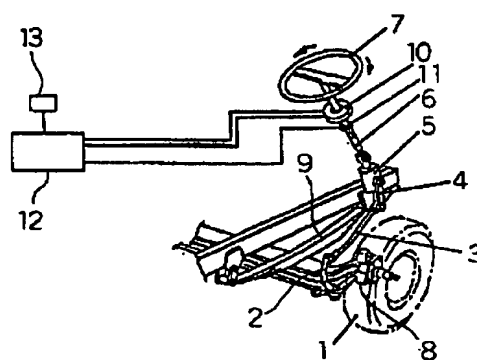
【図3】



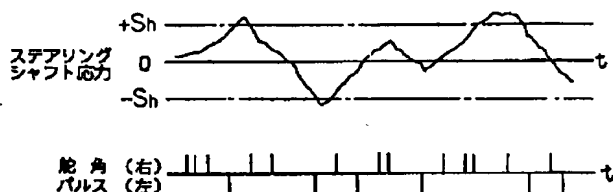
【図5】



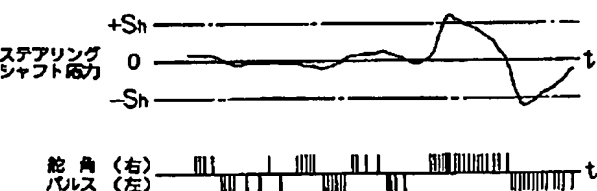
【図2】



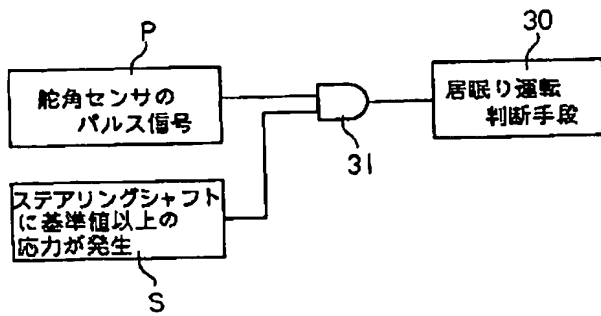
【図4】



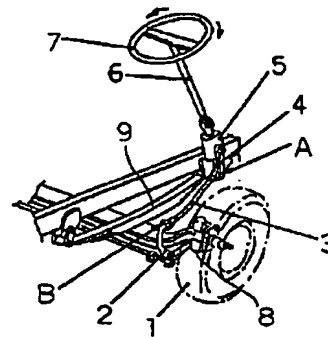
【図6】



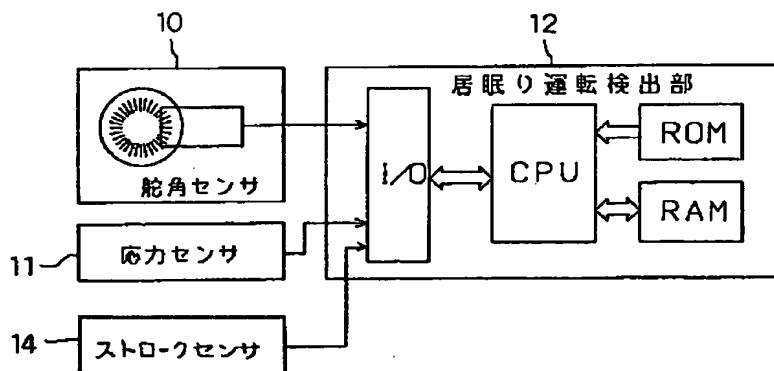
【図7】



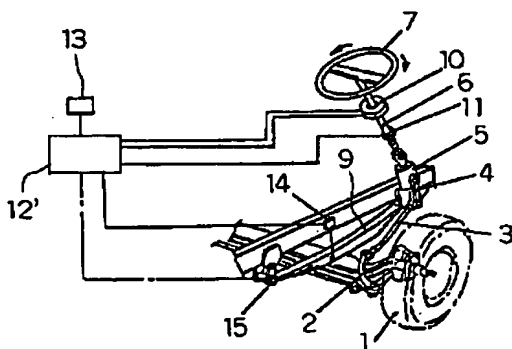
【図13】



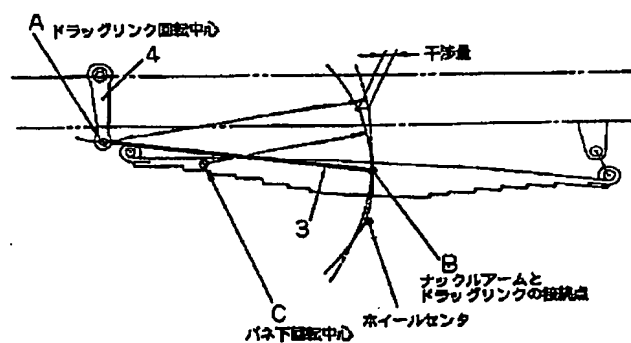
【図9】



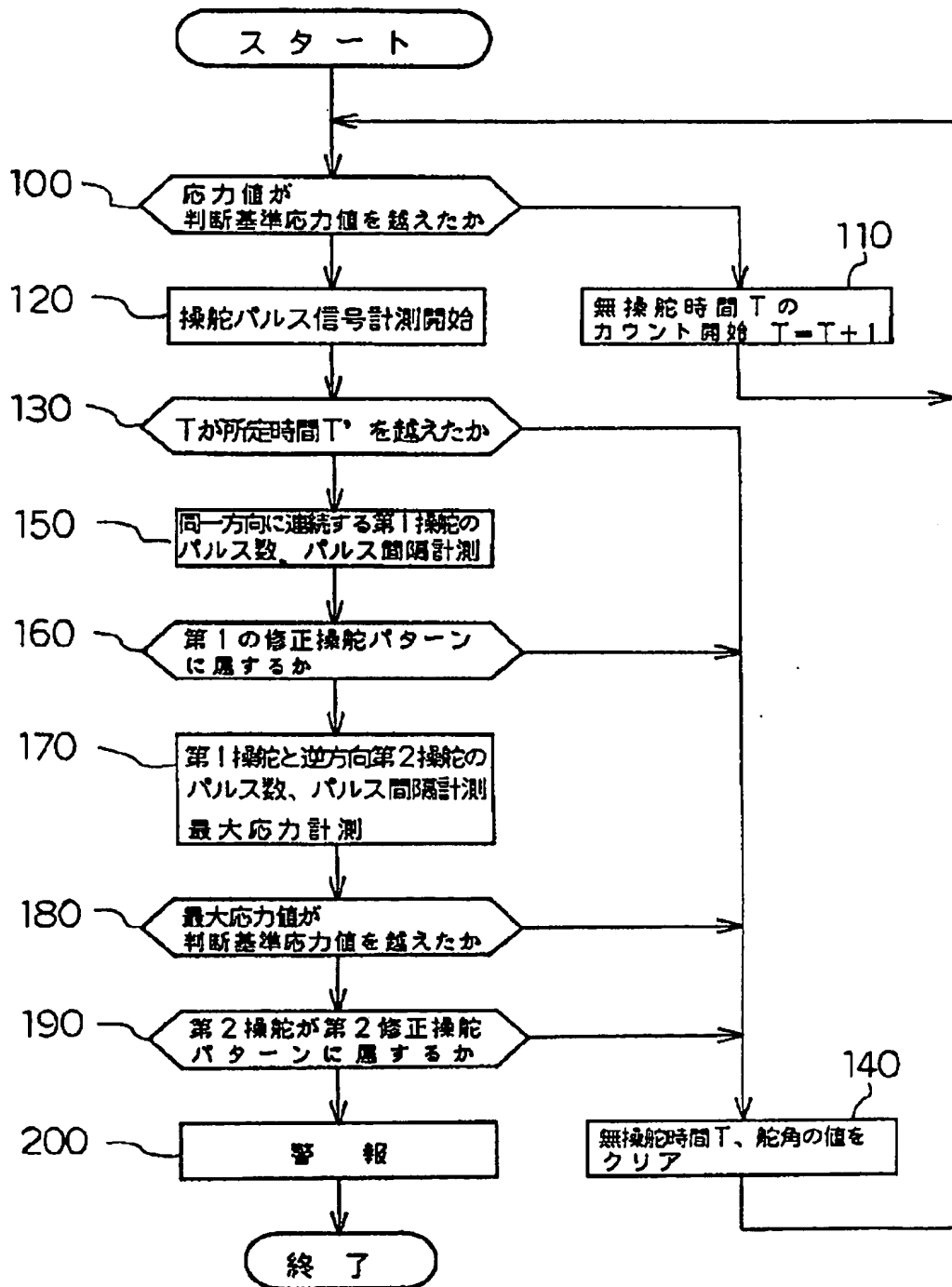
【図10】



【図14】

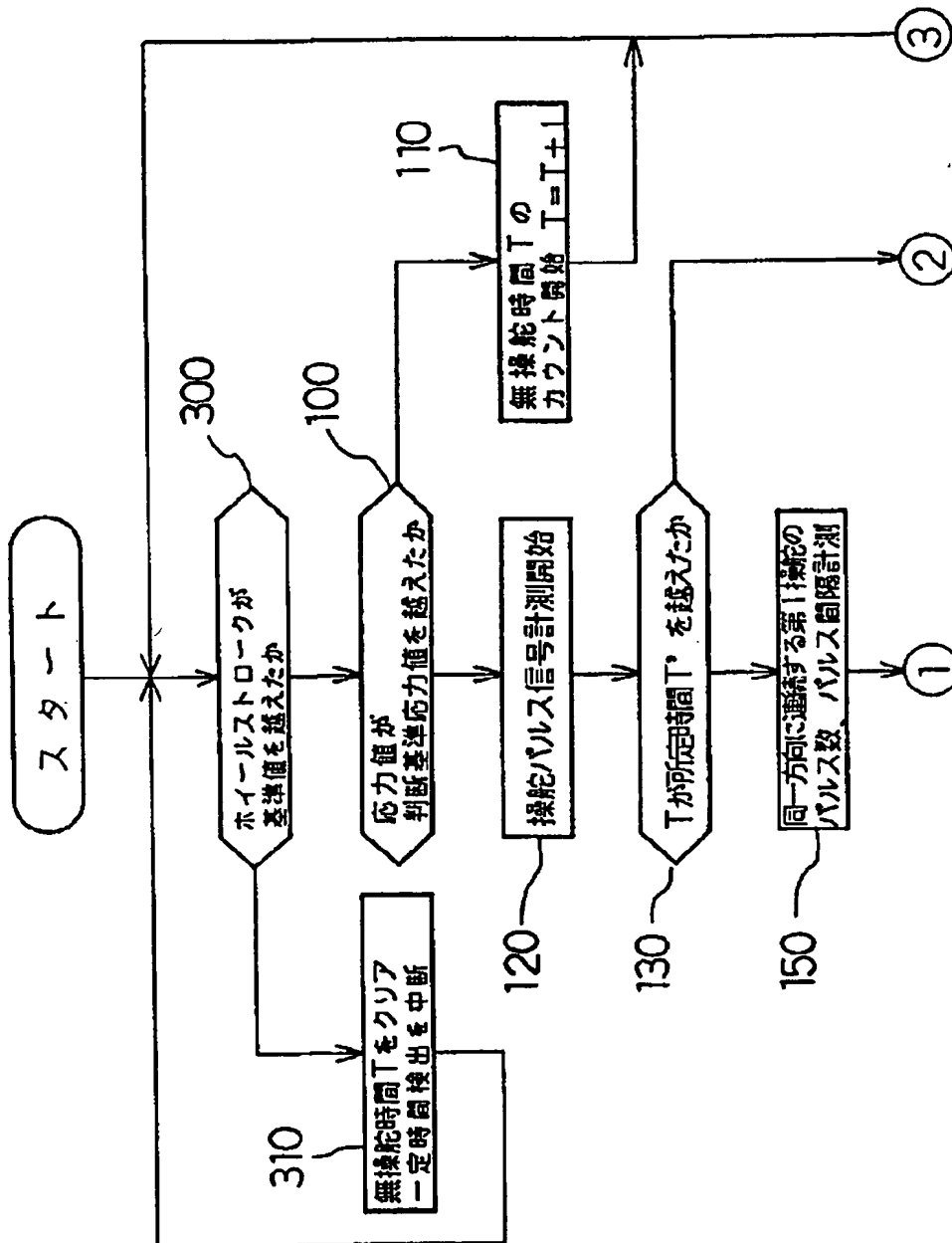


【図8】





【図11】



【図12】

